

令和 4 年 6 月 10 日現在

機関番号：32713

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17K01698

研究課題名（和文）運動における精神的ストレス反応の多面的解析

研究課題名（英文）Many-sided analysis of the psychological stress reactions in sports.

研究代表者

谷田部 かなか（YATABE, KANAKA）

聖マリアンナ医科大学・医学部・講師

研究者番号：00387028

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：スポーツにおける精神的ストレス反応に着目し、心理的・生理的・遺伝的要因から評価した。ストレス条件において、対象者の行動特性、そしてどのような生体反応（酸化ストレス度・抗酸化力、自律神経）、感情変化（特性・状態）が起きているのかを検証した。適度の運動ストレスであれば潜在的抗酸化能は高まり、個人裁量に任せた運動はより高まることが示された。高ストレス環境下においては主観的痛みの申告や緊張が強まり、5-HTTLPRおよびCOMT遺伝子多型との関連性もみられた。また低強度の運動介入は快感を与え刺激となり、自律神経バランスや心拍周期のゆらぎの改善や安定等の何らかの精神的ストレス緩和効果がみられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

スポーツにおける精神的ストレス反応について多面的に理解が更に深まるようになれば、個々人の心理、生理、行動面への対処法や怪我等のリスクを考えて行く上で有用性がある。また競技別にユース世代の育成やアスリートへの応用が期待できる。いかに選手に沿ったケアを行っていくかが大事であり、各選手がどのように心理状態に陥り、パフォーマンスを発揮できるかを予測することにも繋がる。若い世代では、感情の表出・制御が上手くいかず環境要因によって左右し、外傷・障害等のリスクも高まる可能性があるということ、早い段階から選手自身が理解することは、本人が精神面や外傷・障害のリスク管理をしていく上でも大切なこととなり得る。

研究成果の概要（英文）： We focused on the mental stress responses in sports and evaluated it in terms of psychological, physiological, and genetic factors. We examined the behavioral characteristics of the participants and what biological responses (oxidative stress level, antioxidant capacity, autonomic nervous system) and emotional changes (traits and states) were occurring under stress conditions. It was shown that moderate exercise stress increases potential antioxidant capacity, and exercise left to individual discretion increases it even more. Subjective pain reporting and tension were increased in high-stress environments and were associated with 5-HTTLPR and COMT gene polymorphisms. Low-intensity exercise interventions also provided pleasant-feeling stimuli and showed some mental stress-relieving effects, such as improvement and stabilization of autonomic balance and fluctuations in the heartbeat cycle.

研究分野：スポーツ医科学 スポーツ心理学 人間科学

キーワード：スポーツ心理学 ストレス反応 感情 自律神経 遺伝子多型

## 1. 研究開始当初の背景

ひとの心は個人差があり、背景に人格や性格がある。そして、情動、行動、認知機能、すべてを包括して表面化するため、同じストレス条件下でも各々の情動、行動特性は全く別なものを示す。近年、ストレス社会において健康増進やストレス解消のためにスポーツ活動が推奨されている。過剰な運動負荷は、体内活性酸素生成量が増加し、身体へのダメージを引き起こすと考えられていることから、適度な運動量の算出や評価法の必要性が求められている。国内において、競技別にそれらの評価を行おうとする研究報告は散見されるが、未だ競技者の経験値の指標に頼っている部分が多い。また、一般健常人での運動強度と酸化ストレス・抗酸化力の関係についての研究も未だ少ない。

人体の恒常性の維持に重要な役割を果たしている自律神経は、そのバランスが崩れた際には不定愁訴や精神疾患の発生にも深く関係すると言われてきている(Alvarenga ME, et al., 2006; Bär KJ, et al., 2008)。呼吸や血圧、心拍等の生理的周期活動を測定し、心拍変動の解析を行うことで交感・副交感神経の状態が捉えられる。そこから揺らぎ変動を算出することで、感情・情動と自律神経活動との関連性を、更に客観的評価に応用できるはずだが、国内スポーツ分野において、生体のストレス調節機構の科学的アプローチが進んでいない。

セロトニンを始めとする脳内神経伝達物質は、情動処理や認知処理に幅広く関わり、精神系遺伝子多型によって制御され、人格や性格にも関係すると言われる。中でもセロトニンの再取り込みを担うセロトニントランスポーター(5-HTTLPR)の遺伝子多型の研究では、鬱病の病態解明が進んでおり、S(short)型保持者はL(long)型保持者よりも分泌機能が低いことは明らかにされている(Lesch KP, et al., 1996; Greenberg BD, et al., 2000)。そのため、感情・情緒研究において精神系遺伝子多型の情報が必要不可欠と考えられる。

日本でのスポーツ分野におけるメンタルコンディション評価は、欧米と同様なストレス対処法では上手く行かないことが示唆される。運動によって増加するドーパミン等の脳内物質分泌は、平常心維持や交感神経の適度なインパルス調整をしているが、ノルアドレナリンが活性化しすぎることによって不安が表出される。不安や恐怖心を有する性格傾向の選手は、試合前などの高いストレス条件下において、本来抑制するはずのノルアドレナリンを誘発させていると考えられる。これらに係る遺伝子多型は、情動刺激に対する脳の扁桃体等の応答が異なることが示されており、この精神系脳内分泌物質の調整が保たれなくなった時に、心身のバランスを崩しパフォーマンス力にも影響があるものと推測する。

## 2. 研究の目的

スポーツにおけるパフォーマンスの向上には、精神面、身体面、技術面のバランスが極めて重要であるが、身体・技術面に比べ、精神面は個人差も大きく、無意識的なストレス反応に左右されるため表面化しにくく、他覚的評価がしづらい。この研究の目的は、一般健常人において性格傾向や感情変化を踏まえて、心理、生理、遺伝子多型面から運動や潜在的抗酸化能との関連性について検証する。次の段階として、実際のストレス条件化(試合等)において、対象者がどのようなイラつき、焦り、抑うつなどの行動特性があるか、そしてどのような生体反応、感情変化が起きているかを検討することである。

高ストレス条件やその選手にとって明らかに対処しきれないストレスが起きた時には、更なるパフォーマンスの低下を導く可能性があり、その運動と潜在的抗酸化能との関連性を明らかにしたい。またストレス条件による感情に関わる遺伝子(5-HTTLPR, COMT)や自律神経バランス等の包括研究を行い、個人レベルにおける現場活用できる心理的アセスメントについて探索することである。

## 3. 研究の方法

まず、一般健常人において、運動中における精神的ストレスとしての感情表出・制御と、酸化ストレス・抗酸化力、自律神経系バランス、精神系遺伝子多型、との関連性について調査し、心理・生理、遺伝子多型の3局面から心身状態やストレス反応について検討する。

次段階では、実際の運動・スポーツ現場において通常日や、ストレス条件日を設定し、経時的に感情表出やストレス反応を計測し、遺伝子多型および潜在的抗酸化能を解析・評価し、異なるストレス反応について探索し定量的解明を試みる。

### (1) 運動条件による酸化ストレス度と抗酸化力

酸化ストレス度と抗酸化力を測定し、個人のストレス評価を行い、運動前後の生化学的評価、心拍測定、質問紙評価との関係性を検討して、まず精神的・身体的ストレスを客観的に捉えること。潜在的抗酸化能(抗酸化能と酸化ストレスの補正係数による修正比)は、実際どのような運動の強度、時間、様式、頻度に関連しているかを検証。

### (2) 運動におけるストレス条件と精神系遺伝子多型と心理状態および傷害率

ストレス条件を幾つか設け、経時的変化について縦断的に調査し検証。群別や評価分類に

よる主効果、交互作用の検討を行い、簡易的な心理的アセスメント方法がないかを探索。

### (3) 運動による自律神経系バランスと感情状態の評価

生理的指標 (HRV, 唾液中 OXT) や心理的指標 (質問紙) を用いて運動介入による精神的ストレス反応について検討。

## 4. 研究成果

### (1) 平成 29 年度：運動条件を固定、もしくは自主選択による運動によって潜在的抗酸化能と気分表出との関連性に相違があるか検討した。学会発表については条件別に報告を行った。

運動条件を固定した調査の対象は 25 名 (男性 13 名、女性 12 名)、平均年齢 22.2 歳。運動条件はバスケットボール、バドミントン、卓球、体力テストの 4 種目をローテーション形式で行い、15 分毎、延べ 1 時間行った。生理的指標として末梢血採取による d-ROMs、BAP を測定し、気分評価として POMS を用いた。統計学的検討は対応のある t 検定ならびに分散分析を行い、有意水準は 5% 未満とした。結果として生理的指標のうち、運動前後の d-ROMs 値は上昇や下降を呈したが、全体としてわずかに上昇していた。一方、BAP 値はほとんどの対象者が上昇を認めた ( $p < 0.001$ )。運動前後の修正比は、有意ではないが 0.89 から 0.94 に上昇し、POMS 評価は全尺度において有意に改善した ( $p < 0.01$ )。運動条件を固定した場合、運動したことで修正比が低いなりにも上昇し、主観的気分評価の改善も認められたことから、ある一定の運動が明らかに抗酸化能の上昇や心理的プラス効果をもたらす、ストレス解消の一助になりうるものと考えられた。

その他、登山、雪洞における生理指標と 5-HTTLPR 遺伝子多型との関連性について同様に検討をし、一部学会発表、論文発表を行った。

### (2) 平成 30 年度：運動固定と自由選択の違いによって潜在的抗酸化能と心理的(気分)評価に及ぼす影響について成果発表を行った。

対象は 49 名、平均年齢 22.4 歳、運動条件を種目固定群、および自主選択群に設定し 60 分間の運動を実施し解析・評価した。生理的指標として末梢血採取による d-ROMs、BAP を測定し、気分評価には POMS を用いた。生理的評価は運動条件の違いに関係なく、BAP、修正比について有意な改善がみられ、気分的評価は、運動条件にかかわらず情緒に関わる尺度で有意に改善がみられた。60 分間の運動でも心理的变化が観察され、個人裁量に任せたペースの運動では潜在的抗酸化能がより高まることが示された。

低酸素暴露のストレス条件下において、特性不安の高低 4 群によって不安感のプロファイル等を検討した。対象は 344 名、平均年齢 22.8 歳、低酸素環境下における生理学的反応の観察を行い、主観的感覚を定量化し特性不安群別に評価した。方法は低酸素暴露キットを用い、HR, SpO2 (%), 自覚的運動強度 RPE を測定し、数分間のマスク装着による自由呼吸、除去後の回復呼吸を観察した。特性不安群 × 男女別 × 1 分毎の多変量解析では有意差を認め ( $p < 0.04$ )、男女による主観的感覚と生理学的反応の相違がみられた。その他、ダンサーの公演へ向けた気分評価と痛みの自覚的評価について、5-HTTLPR および COMT 遺伝子多型の関連性についても成果発表を行った。プロを目指しているエリートダンサーらは、実際は公演前に慢性疾患の痛み等があるにも関わらず、主観的な痛みの申告や緊張尺度が、配役決定日までのストレス環境下において強く、これらの遺伝子多型の関連性が有意にみられる結果となった。

### (3) 平成 31 (令和元) 年度：運動介入 (ヨガプログラム) による精神的ストレス反応の影響について調査するために、生理学的指標と心理学的指標を用いて評価を行った。

対象者 12 名において期間は隔週計 6 回の約 3 カ月であった。2 回目と 5 回目の教室の運動介入前後に、生理学的指標として唾液中オキシトシン (OXT) 濃度を、心理学的評価として POMS2 を用いて評価・解析を行った。結果としては、生理学的評価は同一被験者において 2 回目は有意ではないが上昇、5 回目においては有意な上昇を認め、心理学的評価も両日ともに情緒が有意に改善した。よって、この運動介入によって何らかの外界からもたらされる感覚刺激によって促進し、快感情を与える刺激となったと考えられ、生理学的指標によりその効果を確認することが出来た。

対象者 13 名にて調査を施行し、引き続き同解析と血圧、呼吸を含めた HRV 解析等を行った。(しかしながら、年度末から別の運動介入 (ダンスプログラム) による同様の調査を行う予定であったが、非常事態宣言の影響により見合わせとなった)。

### (4) 令和 2 年度 (延長): 人を対象とした実地調査が困難であったため、前年度までの成果報告 (運動固定と自由選択の違いによる潜在的抗酸化能と心理的評価に及ぼす影響) について海外雑誌へ成果発表、ダンサーにおける痛みや不安感情に関わる遺伝子多型の関連性についての海外学会発表、国内発表の準備を進めた。

R1 年度までに行った研究のデータ解析・評価を行ない、ヨガプログラムにおける心臓自律神経活動からみた精神的ストレス反応について学会発表を行った。結果としては LF/HF 値、教室前期よりも後期にかけてバランスが整い、SD2/SD1 値は高まったが、いずれも有意差はなかった。HR 平均は、初日より 3 カ月後の後期教室には有意に高ま

ったものの、ヨガクラス全体では自律神経活動中の副交感神経活動の指標(Hfnu 値)は大きな変化はみられなかった。しかしながら、個別に観察すると迷走神経活動を亢進させ、LF, HF のバランスだけでなく、Poincare Plot の改善がみられた事例や、最終日には LF/HF が普段の活動時とほぼ同等となり、Poincare Plot から心拍周期のゆらぎは改善・安定し、ヨガプログラムに慣れ習得し始めている様子がうかがえた事例もあった。このことから、引き続き対象者を増やし継続観察する必要性はあるが、心臓自律神経活動にリラクゼーション反応を与え、精神的ストレス緩和効果がみられたと考えられた。運動条件別による潜在的抗酸化能と心理的評価に及ぼす影響について英論文発表を行った。個人裁量に任せたペースの運動条件は、一時間でも心理的变化と潜在的抗酸化能の交互作用が示されたことは、メンタルヘルスの観点からは大変興味深い結果であった。

- (4) **令和3年度(再延長)**: コロナ収束を待ち、一般健常人と競技者対象に、それぞれ同一被験者のストレス条件への異なる不安や感情の経時的変化を評価する予定だったが、結局実地調査が難しい期間となってしまった。そのため、この延長期間において長年行ってきた研究における包括的解析・評価と、研究目的に挙げていた自律神経のバランス、5-HTTLPR・COMT 遺伝子多型からみた精神的ストレス反応については一定の成果発表を行った。

ヨガプログラム: 3 ヶ月計 6 回、各 1 時間の教室に参加した対象 25 名(年齢 32-82 歳)において、教室の前期(開始 1~2 週後)と後期(開始 9~10 週後)における生理・心理的評価を比較検討した( $p < 0.05$ )。結果としては、唾液中オキシトシン(OXT)濃度は、後期(ヨガ前後)に有意な上昇した( $p < 0.02$ )。副交感神経指標(HFnu)は大きな変化はなかったが、気分調査(POMS2)の総合的気分状態得点は両期ともに有意に低下し情緒が安定した(TMD:  $p < 0.01$ ,  $p < 0.01$ )。また両期ともに OXT 濃度と TMD の相関性がみられ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ )、本ヨガプログラムによる心理的効果、生理的な効用・効果がある可能性が示唆された。

疼痛候補遺伝子とも考えられる COMT および 5-HTTLPR 遺伝子多型が痛みや不安に何らかの影響を与えている可能性について、2020 年秋から延期されていた国際学会においてやっと成果報告をすることが出来た。この最終報告も海外雑誌へ投稿中である。

#### <引用文献>

- Alvarenga ME, et al (2006). Psychophysiological mechanisms in panic disorder: a correlative analysis of noradrenaline spillover, neuronal noradrenaline reuptake, power spectral analysis of heart rate variability, and psychological variables. *Psychosomatic medicine*, 68(1), 8-16.
- Bär KJ, et al (2008). The interaction between pupil function and cardiovascular regulation in patients with acute schizophrenia. *Clinical Neurophysiology*, 119(10), 2209-2213.
- Lesch KP, et al (1996). Association of anxiety-related traits with a polymorphism in the serotonin transporter gene regulatory region. *Science*, 274(5292), 1527-1531.
- Greenberg BD, et al (2000) Association between the serotonin transporter promoter polymorphism and personality traits in a primarily female population sample. *American journal of medical genetics*, 96(2), 202-216.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Kanaka Yatabe, Naoko Yui, Satomi Kasuya, Ryota Muroi, Rumiko Inoue, Shu Somemura, Kohei Ashikaga, Fumiko Terawaki, Hisao Miyano, Ko Sato, Kazuo Yudoh, Hiroto Fujiya.	4. 巻 -
2. 論文標題 Professional Ballet Dancers' Balance Ability and Psychological Traits and States: A Longitudinal Pilot Study.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Open Sports Sciences Journal.	6. 最初と最後の頁 - (暫定承認, 印刷準備中)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yatabe K, Muroi R, Kumai T, Kotani T, Somemura S, Yui N, Murofushi Y, Terawaki F, Kobayashi H, Yudoh K, Sakurai H, Miyano H, Fujiya H	4. 巻 9, 36
2. 論文標題 Effects of Different Exercise Conditions on Antioxidant Potential and Mental Assessment.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sports	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/sports9030036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kanaka Yatabe, Ryota Muroi, Takanori Kumai, Takashi Kotoani, Toshio Kumai, Hiroto Fujiya	4. 巻 10(2)
2. 論文標題 Pain Related to External Injury and Disorders Associated with Psychosocial Factors	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Biomedical Journal of Scientific & Technical Research (BJSTR)	6. 最初と最後の頁 1-2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.26717/BJSTR.2018.10.001924	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanaka Yatabe, Naoko Yui, Sho Onodera, Hidetaka Yamaguchi, Akira Yoshioka, Kazuki Nishimura, Fumiko Terawaki, Takanori Kumai, Takashi Kotani, Ryota Muroi, Haruki Musha, Hiroyuki Sakurai, Toshio Kumai, Hiroto Fujiya.	4. 巻 37(1)
2. 論文標題 Effects of Mountain Climbing on Mental Health and Stress Sensitivity in relation to the 5-HTTLPR gene.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Mountain Medicine	6. 最初と最後の頁 103-112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計14件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 K. Yatabe, K. Ashikaga, R. Muroi, S. Somemura, N. Yui, Y. Murofushi, F. Terawaki, K. Sato, K. Yudoh, H. Miyano, H. Fujiya.
2. 発表標題 Relationship between Candidate Gene with Pain (5-HTTLPR & COMT) and Moods among Ballet Dancers
3. 学会等名 XXXVI FIMS World Congress of Sports Medicine. (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 谷田部かなか, 井上留美子, 室井良太, 染村嵩, 足利光平, 藤谷博人
2. 発表標題 ヨガによる心身への効用効果-生理的・心理的变化の検討-
3. 学会等名 第32回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 谷田部かなか, 井上留美子, 室井良太, 染村嵩, 藤谷博人
2. 発表標題 ヨガにおける心拍変動からみた精神的ストレス反応について
3. 学会等名 第31回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 井上留美子, 藤谷博人, 室井良太, 谷田部かなか
2. 発表標題 人体に対するヨガの医学的効果 筋力バランス能・心理への影響
3. 学会等名 第31回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 谷田部かなか, 井上留美子, 室井良太, 染村嵩, 藤谷博人
2. 発表標題 ヨガによる心理学的変化の検討 生理学的指標および心理学的指標を用いて
3. 学会等名 第30回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井上留美子, 谷田部かなか, 室井良太, 染村嵩, 藤谷博人
2. 発表標題 人体に対するヨガの医学的効果 筋力・バランスに対する評価
3. 学会等名 第30回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 油井直子, 谷田部かなか, 寺脇史子, 武者春樹, 熊井隆智, 小谷貴史, 藤谷博人.
2. 発表標題 登山中の苦しさは、生体反応の何によって影響を受けるのか？ 携帯型低酸素トレーニングキットを用いての検討 .
3. 学会等名 第38回日本登山医学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 谷田部かなか, 室井良太, 熊井隆智, 小谷貴史, 寺脇史子, 油井直子, 室伏由佳, 藤谷博人.
2. 発表標題 運動条件の違いが潜在的抗酸化能と心理的(気分)評価に及ぼす影響.
3. 学会等名 第29回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 谷田部かなか、油井直子、寺脇史子、武者春樹、室井良太、熊井隆智、小谷貴史、藤谷博人。
2. 発表標題 低酸素トレーニングによる自覚的運動強度と生体反応変化 - 心理的検討。
3. 学会等名 平成30年度日本心理学会大山人間科学研究会第1回例会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kanaka Yatabe, Ryota Muroi, Takanori Kumai, Takashi Kotani, Fumiko Terawaki, Kimino Minagawa, Toshio Kumai, Hiroto Fujiya.
2. 発表標題 Association between the Candidate Gene with Pain and Anxiety and Depression Factors of Ballet Dancers.
3. 学会等名 The 39th Anxiety and Depression Conference (ADAA 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kanaka Yatabe, Naoko Yui, Haruki Musha, Sho Onodera, Hidetaka Yamaguchi, Akira Yoshioka, Kazuki Nishimura, Fumiko Terawaki, Toshio Kumai, Hiroto Fujiya.
2. 発表標題 Effect of Climbing Mountain on Mental Health and Stress Sensitivity.
3. 学会等名 The Joint Meeting of the 4th Congress of Asia-Pacific Society for Mountain Medicine and the 37th Annual Scientific Meeting of Japanese Society of Mountain Medicine. (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 谷田部かなか
2. 発表標題 夏山登山の科研費報告
3. 学会等名 平成29年度大山人間科学研究会第1回例会
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 谷田部かなか, 油井直子, 武者春樹, 寺脇史子, 室井良太, 熊井隆智, 小谷貴史, 藤谷博人.
2. 発表標題 健康成人における運動前後の生理的評価と主観的気分評価について
3. 学会等名 第28回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 谷田部かなか, 油井直子, 武者春樹, 寺脇史子, 藤谷博人.
2. 発表標題 運動条件別による生体内抗酸化能効果について
3. 学会等名 平成29年度大山人間科学研究会第3回例会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Kanaka Yatabe, Kohei Ashikaga, Ryota Muroi, Naoko Yui, Satomi Kasuya, Shu Somemura, Fumiko Terawaki, Ko Sato, Kazuo Yudoh, Hisao Miyano, Hiroto Fujiya.	4. 発行年 2022年
2. 出版社 B P International	5. 総ページ数 14 (159)
3. 書名 New Horizons in Medicine and Medical Research Vol.6 (Chapter 8)	

1. 著者名 Kanaka Yatabe, Kohei Ashikaga, Ryota Muroi, Naoko Yui, Satomi Kasuya, Rumiko Inoue, Shu Somemura, Fumiko Terawaki, Hisao Miyano, Hiroto Fujiya.	4. 発行年 2022年
2. 出版社 B P International	5. 総ページ数 10 (174)
3. 書名 Emerging Trends in Disease and Health Research Vol.7 (Chapter 16).	

〔産業財産権〕

〔その他〕

研究者情報 - 谷田部かなか | 聖マリアンナ医科大学  
<http://gyoseki.marianna-u.ac.jp/smuhp/KgApp?resId=S000553>  
 谷田部かなか | 聖マリアンナ医科大学 教員情報  
<http://gyoseki.marianna-u.ac.jp/smuhp/KgApp?kyoinId=ydogbgkgy>  
 谷田部かなか(Yatabe Kanaka)-マイポータル-researchmap  
<https://researchmap.jp/kyatabe>  
 ResearchGate | Kanaka YATABE |  
<https://www.researchgate.net/profile/Kanaka-Yatabe>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	熊井 俊夫  (Kumai Toshio)  (40139671)	聖マリアンナ医科大学・医学研究科・教授   (32713)	
研究 分 担 者	藤谷 博人  (Hirotō Fujiya)  (50278008)	聖マリアンナ医科大学・医学部・教授   (32713)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関